

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-270210

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

B41J 2/52

G06T 5/00

(21)Application number : 11-068989

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 15.03.1999

(72)Inventor : KONNO YUJI

ISHIKAWA TAKASHI

HIRAI SHINYA

TAKAHASHI KENJI

INOUE HIROO

KAWATOKO NORIHIRO

EDAMURA TETSUYA

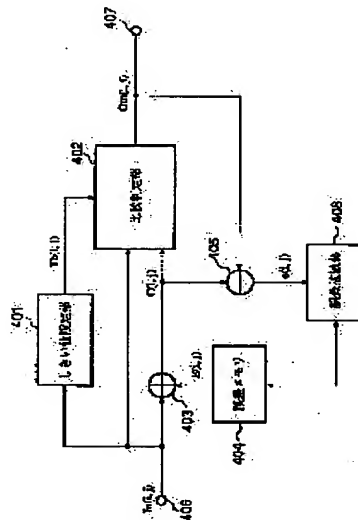
TAJIKI HIROSHI

(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate influence to a picture by setting a quantization threshold to a value to be set based on a specific expression so as to minimize a pseudo contour near a quantization level to be generated by a multilevel error spreading method.

SOLUTION: Input data $In(i,j)$ is inputted to a threshold setting part 401 to set a threshold $Th(i,j)$ to be used for multilevel error spreading processing. Then, the threshold value $Th(i,j)$ is set based on expressions $Th(i,j) = (In(i,j) \times (K1 - 1) + 64) / K1$, $0 \leq In(i,j) \leq 128$, $Th(i,j) = (In(i,j) \times (K2 - 1) + 192) / K2$, $129 \leq In(i,j) \leq 255$, $K1$ and $K2$ express constants in the expressions. $Th(i,j)$ set like this, corrected data $C(i,j)$ obtained by adding error $E(i,j)$ to input data $In(i,j)$ and input data $In(i,j)$ are inputted to a compare-judging part 402 to decide a density value $Out(i,j)$ to be outputted by the compared result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-270210

(P2000-270210A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト ⁷ (参考)	
H 0 4 N	1/40	H 0 4 N	1/40	1 0 3 B 2 C 2 6 2
B 4 1 J	2/52	B 4 1 J	3/00	A 5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F	15/68	3 2 0 A 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-68989

(22) 出願日 平成11年3月15日 (1999.3.15)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 今野 裕司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 石川 尚

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

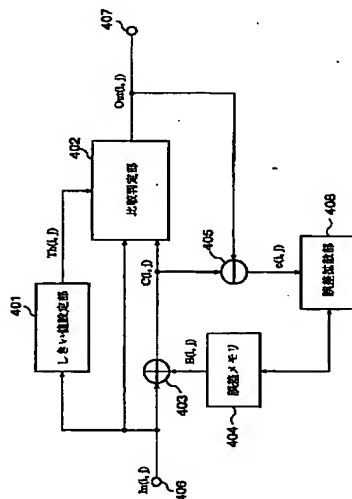
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 多値誤差拡散処理によると、出力装置の持つ階調近辺（量子化レベル）の濃度を出力する際に擬似輪郭が発生する。

【解決手段】 注目画素の多値画像データに、周辺の既に量子化済みの画素から拡散された誤差を加えてた補正データを出力する手段と、前記注目画素の多値画像データの入力濃度値に基づいて量子化しきい値を設定する手段と、前記注目画素の多値画像データの入力濃度値と、前記補正データと、前記量子化しきい値とを比較して、N値画像データを出力する手段とを備え、前記量子化しきい値 Th_i ($i=0, 1, \dots, N-2$) は、入力濃度値を ln としたとき、 $Th_i = (ln \times (Ki - 1) + 256 / 2 \times (N - 1) \times (i + 1)) / Ki$ ($256 / (N - 1) \times i \leq ln \leq 256 / (N - 1) \times (i + 1)$ 、 Ki は定数) に基づき設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多値画像データを、多値誤差拡散処理を用いてN値に量子化する画像処理装置であって、注目画素の多値画像データに、周辺の既に量子化済みの画素から拡散された誤差を加えて補正データを出力する手段と、

前記注目画素の多値画像データの入力濃度値に基づいて量子化しきい値を設定する手段と、

前記注目画素の多値画像データの入力濃度値と、前記補正データと、前記量子化しきい値とを比較して、N値画像データを出力する手段と、

を備え、

前記量子化しきい値 Th_i ($i=0, 1, \dots, N-2$) は、入力濃度値を ln としたとき、 $Th_i = (ln \times (K_i - 1) + 256 / 2 \times (N - 1) \times (i + 1)) / K_i$ ($256 / (N - 1) \times i \leq ln \leq 256 / (N - 1) \times (i + 1)$ 、 K_i は定数) に基づき設定される値であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記N値画像データと前記補正データとの誤差を算出する手段と、

前記算出された誤差を所定の比率で周辺画素に拡散する手段と、

前記拡散された誤差を格納する手段と、

を備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 疑似輪郭を平滑化する最適な定数は $K_i = 4$ の近傍であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記量子化は3以上の階調であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記量子化しきい値の設定は、中間濃度の分布範囲に対する感度を向上させて、該範囲の輪郭を明確にすることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多値の画像データを高精細かつ高階調に印刷処理するための画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、スキャナやデジタルカメラ等の入力装置で読み取った多値画像データをプリンタやディスプレイ等の出力装置に出力する画像入出力システムが存在する。その際に、入力装置で読み取った多値（例えば8ビット精度ならば256階調）の画像データを出力装置が出力可能な階調数の画像データに変換し、擬似的に連続階調を表現する方法として、疑似中間調処理というものがある。中でも出力装置がドットのON/OFFのみの2値しか表現できないときには2値化処理が従来から行われている。この2値化処理の中で解

像性と階調性に共に優れたものとして誤差拡散処理が存在する。さらにこの誤差拡散処理を2値だけでなく、3値以上の階調数にも適応したものとして、多値誤差拡散処理が存在する。2値誤差拡散処理と同様に、階調性と解像性に優れた処理が可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 多値誤差拡散処理の一つの問題点として、出力装置の持つ階調近辺（量子化レベル）の濃度を出力する際に、擬似輪郭が発生するという問題があった。

【0004】 擬似輪郭が発生する原因は、原画信号が量子化レベル近傍の場合にディザパターンが生じないためテクスチャ変化が目立つことによる。

【0005】 このような擬似輪郭発生の問題点を解決する手段として、ランダムノイズのようなノイズを重ねて擬似輪郭を目立たなくさせる方法がある。このノイズを重ねの方法としては、入力画像も元データに付加する方法と、誤差拡散処理に用いるしきい値自体をランダムに分散させる方法がある。このノイズを重ねさせることで擬似輪郭自体はほとんど目立たなくすることができる一方、画像の輪郭部が不鮮明になるという問題が発生する。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するため、本発明にかかる画像処理装置は、中間濃度に対する領域の感度を向上させ、その輪郭を明確にするために最適なしきい値を設定してN値の多値画像データを出力する。該画像処理装置は主として以下の構成からなることを特徴とする。

【0007】 すなわち、多値画像データを、多値誤差拡散処理を用いてN値に量子化する画像処理装置は、注目画素の多値画像データに、周辺の既に量子化済みの画素から拡散された誤差を加えて補正データを出力する手段と、前記注目画素の多値画像データの入力濃度値に基づいて量子化しきい値を設定する手段と、前記注目画素の多値画像データの入力濃度値と、前記補正データと、前記量子化しきい値とを比較して、N値画像データを出力する手段とを備え、前記量子化しきい値 Th_i ($i=0, 1, \dots, N-2$) は、入力濃度値を ln としたとき、 $Th_i = (ln \times (K_i - 1) + 256 / 2 \times (N - 1) \times (i + 1)) / K_i$ ($256 / (N - 1) \times i \leq ln \leq 256 / (N - 1) \times (i + 1)$ 、 K_i は定数) に基づき設定される値である。

【0008】 本発明にかかる画像処理装置によれば、入力濃度値に対応して最適な量子化しきい値を設定することにより、量子化値近辺で発生する擬似輪郭を目立たなくことができ、良好な画質の出力画像結果を得ることができる。

【0009】

【発明の詳細な説明】

【発明の実施の形態】次に本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【0010】（第1の実施形態）図1に本発明の画像処理装置を用いた画像入出力システムの構成を示す。画像入力装置101はスキャナやデジタルカメラ等の入力デバイスを示し、8ビット精度ならば256階調の画像データとして取り込まれる。この画像データが102に示す画像処理装置に入力される。

【0011】この画像処理装置102では、画像入力装置101から入力された256階調の画像データに対して、この後の画像出力装置103で出力可能な階調数に変換する。この階調数変換には多値誤差拡散処理を用いてもよい。画像出力装置103が図2に示すように1ドットを単位とした3階調表現ができるとすると、3値の誤差拡散処理を行うことになる。ここで、図2の「0」、「1」、「2」は画像処理装置102で3値化したあとの情報をあらわし、このデータが画像出力装置103に送られる。

【0012】画像出力装置103は、図2に示すように出力の対象となっているドットの制御を行う。「0」はドットを打たないことを示し、「1」は薄いドットを、「2」は1よりも濃度の高い濃いドットを打つことを示す。ここでは、図2のように画像出力装置が濃度変調できる場合を示したが、本発明が適用される範囲はこれに限定されるものではない。例えば、図3のように2値のドットを複数個集めて多値の階調を表現する場合でも本

$$\begin{aligned} Th(i, j) &= (In(i, j) \times (K1 - 1) + 64) / K1 \quad (1) \\ 0 \leq In(i, j) &\leq 128 \\ Th(i, j) &= (In(i, j) \times (K2 - 1) + 192) / K2 \quad (2) \\ 129 \leq In(i, j) &\leq 255 \end{aligned}$$

上式中K1, K2は定数である。

【0017】しきい値設定部401で設定されたしきい値 $Th(i, j)$ と、入力データ $In(i, j)$ に誤差 $E(i, j)$ が加算された補正データ $C(i, j)$ 、お

$$\begin{aligned} \text{if } (C(i, j) < Th(i, j) \ \&\& 0 \leq In(i, j) \leq 128) \\ \text{then } Out(i, j) &= 0 \quad (3) \\ \text{if } (C(i, j) < Th(i, j) \ \&\& 0 \leq In(i, j) \leq 128) \\ \quad | \ C(i, j) < Th(i, j) \ \&\& 129 \leq In(i, j) \leq 255) \\ \text{then } Out(i, j) &= 128 \quad (4) \\ \text{if } (C(i, j) \geq Th(i, j) \ \&\& 129 \leq In(i, j) \leq 255) \\ \text{then } Out(i, j) &= 255 \quad (5) \end{aligned}$$

ここでは出力装置が出力可能な3値の階調を0, 128, 255としている。この $Out(i, j)$ が出力端子407から画像出力装置に対して出力される。

【0019】また、出力値 $Out(i, j)$ は減算器405に入力され、補正データ $C(i, j)$ から減算されて、現画素で発生した $e(i, j)$ が算出される。

【0020】次に誤差拡散部408ではあらかじめ設定

$$\begin{aligned} E(i, j+1) &= E(i, j+1) + e(i, j) \times 7 / 16 \quad (6) \\ E(i+1, j-1) & \end{aligned}$$

発明にかかる処理方法は適応可能である。

【0013】また、図1ではそれぞれの装置が独立して書かれているが、この限りではなく、画像処理装置の機能が画像入力装置中に存在する場合や、画像出力装置中に存在する場合もある。ここで図1における本発明の画像処理装置の装置内容を説明する図を図4に示す。入力端子406からは画像入力装置より多値の画像データが入力される。ここで、2次元の画像データを表わすために、 $In(i, j)$ として表わす（ i は画像の主走査方向のアドレス、 j は副走査方向のアドレスを示す）。

【0014】次に、この $In(i, j)$ が加算器403に入力される。加算器403には誤差メモリ404に格納されている、現画素以前の誤差拡散処理により拡散・蓄積されてきた誤差のうち、現画素に割り当てられた誤差成分 $E(i, j)$ が入力され、 $In(i, j)$ と加算され、その結果が出力される。この出力信号を補正データ $C(i, j)$ とする。

【0015】また、入力データ $In(i, j)$ はしきい値設定部401に入力され、本発明の多値誤差拡散処理に用いるしきい値 $Th(i, j)$ の設定を行う。ここでしきい値は以下のような定式に則って設定される。（説明を単純化するため、ここでは出力装置の出力可能な階調数は3値の場合で説明する（もちろんこの階調数以外にも同様に適用することが可能であることは言うまでもない）。

【0016】

$$\begin{aligned} Th(i, j) &= (In(i, j) \times (K1 - 1) + 64) / K1 \quad (1) \\ 0 \leq In(i, j) &\leq 128 \\ Th(i, j) &= (In(i, j) \times (K2 - 1) + 192) / K2 \quad (2) \\ 129 \leq In(i, j) &\leq 255 \end{aligned}$$

よび入力データ $In(i, j)$ が比較判定部402に入力されて、その比較結果に基づいて下記のように出力する濃度値 $Out(i, j)$ を決定する。

【0018】

$$\begin{aligned} \text{if } (C(i, j) < Th(i, j) \ \&\& 0 \leq In(i, j) \leq 128) \\ \text{then } Out(i, j) &= 0 \quad (3) \\ \text{if } (C(i, j) < Th(i, j) \ \&\& 0 \leq In(i, j) \leq 128) \\ \quad | \ C(i, j) < Th(i, j) \ \&\& 129 \leq In(i, j) \leq 255) \\ \text{then } Out(i, j) &= 128 \quad (4) \\ \text{if } (C(i, j) \geq Th(i, j) \ \&\& 129 \leq In(i, j) \leq 255) \\ \text{then } Out(i, j) &= 255 \quad (5) \end{aligned}$$

された拡散係数に基づいて、誤差 $e(i, j)$ を配分して誤差メモリ404に蓄積されている誤差データ $E(i, j)$ に加算していく。ここで例えば拡散係数を図5に示したような係数を用いた場合、誤差拡散部408では下記のような処理を行う。

【0021】

$$=E(i+1, j-1) + e(i, j) \times 3/16 \quad (7)$$

$$E(i+1, j) = E(i+1, j) + e(i, j) \times 5/16 \quad (8)$$

$$E(i+1, j+1)$$

$$=E(i+1, j+1) + e(i, j) \times 1/16 \quad (9)$$

この誤差拡散処理で発生した誤差データは誤差メモリ404に格納される。

【0022】以上のように図4の構成によって、画像処理部における多値誤差拡散処理が行われる。

【0023】次に、このような処理によりなぜ擬似輪郭が低減されるかを説明する。図6は入力画像が0から255のグラデーションの時に、従来の方法による3値(0, 128, 255)の誤差拡散処理を施した結果を示したもので、3値の中間の128の濃度近辺で、128のドットのみで形成される領域が発生する。この部分が擬似輪郭として知覚される。

【0024】この原因としては、各階調ごとの粒状度をグラフにあらわして見るとわかりやすい。今、0から255までの濃度のパッチ(ただし各濃度値を十分表現できるのに十分な面積を持つ)を3値誤差拡散処理で示すと図7のように中間の128濃度近辺の粒状度が急激に少なくなっている。これは入力濃度値が128に近い値だったときにはある領域で見たときの128のドットの占める割合が非常に高く、粒状度の値としては小さくなる。それに対して入力濃度値が64や192であったときには、ほとんど2画素に1回の割合で2種類の濃度のドットが交互に発生する形になるため、粒状度の値としては非常に高くなっている。

【0025】ただしこれらの0から255の256個のパッチのまま並べてみても擬似輪郭としては見えにくい。これを幅の小さいグラデーションとして出力すると、それぞれの入力濃度値に相当する微視的な領域の粒状度は図8のようになり、中間濃度128を中心としてかなりの幅で粒状度の値がほぼ0となる。すなわちその領域では128のドットしか発生していない。これは各濃度領域におけるドット発生に対する感度の違いが出ているものである。さきほど述べたように0, 128, 255の3値のドットを用いる場合、濃度64を表現するためには、平均的に見て0と128のドットが1ドットずつ、計2ドット存在すればよい。これに対して濃度127を表現しようとするれば、平均的に見ると、0のドットが1ドットと128のドットが127ドット、計128ドット存在しなければならない。そこで今出力しようとしているグラデーションの幅が各濃度値に対して例えば1ドットしかないような場合には、中間濃度128近辺の濃度は平均的に見ればほとんど128の濃度で表現されてしまい、グラデーションの幅に比較して、大きな幅の均一パターンとなるため、その均一パターンと、それ以外の領域との境界が擬似輪郭として見えている。

【0026】この現象は多値誤差拡散だけではなく、多値ディザでも起こる。ただし多値ディザとの差はこの均

一パターンの幅の広さにある。同一のグラデーションの幅を3値の誤差拡散処理とディザ処理を行ったときの出力結果を見ると、明らかに誤差拡散処理の方が均一パターンの領域の幅が広い。これは誤差拡散処理特有のはき寄せ現象によるものである。128の入力濃度から255に向かうグラデーションにおいて255のドット発生を行うためには、正の誤差が蓄積されていく必要がある。しかし128に非常に近い領域では誤差の絶対値も小さく、255のドット出力を行うしきい値192を超えるまでには64以上の誤差が蓄積されなければならない。これに対して多値のディザについては、そのディザのしきい値マトリクスと画素位置によってドットが発生するかしないかが決まり、画像中のある画素位置によっては、入力濃度値が129であっても、255のドット発生が行われる可能性はある。よって多値ディザに比較して、多値誤差拡散は出力濃度値近辺ではドット発生が遅れる傾向にあり、そのために中間濃度部での均一パターンの幅も広くってしまう。

【0027】この問題点を解決する手段として、本発明では式(1)、(2)のように入力濃度値に応じてしきい値を変更を行う。こうすることで、均一パターンの幅を小さくすることができる。これは出力濃度値近辺でのドット発生に対する感度を上げることが目的である。例えば式(1)、(2)のK2の値が2であるとし、入力濃度値が129の場合、従来の固定化されたしきい値では255のドット発生のためには誤差加算後の補正データの値が192よりも大きくなければならなかったが、本実施形態の式(1)、(2)によれば、160.5となる。従って処理画素が進んで誤差の蓄積が160.5-129=31.5を超えた時点で255のドット発生が行われる。すなわち誤差拡散処理特有のはき寄せ現象による均一パターンの幅の広さを狭くすることができ、擬似輪郭として目立ちにくくなる。

【0028】ここで、式(1)、(2)の中の定数K1, K2については、これらを調整することで、均一パターンの幅を制御することが可能である。この定数を変化させたときのしきい値の特性をグラフに示したものを図9に示す。図9でK1, K2の値が1の時とは、従来の固定しきい値の場合である。K1, K2を2, 4と変化させていくと直線の傾きが増していく。そして、中間濃度値128近辺での2つのしきい値の差が縮まってくる。これはこの近辺で、0や255の濃度のドットが発生しやすくなっていることを示す。ただしこの定数の値をあまり大きくすると逆に悪影響が発生してしまう。グラデーションを出力するとその出力濃度値近辺にドットが並びそれが線となって見えてしまう現象が発生する。従って

これら定数の値は実験により $K=4$ 前後で擬似輪郭として目立ちにくく、かつ悪影響を起こさない最適な値となる。もちろんこれは画像によって多少異なる値を用いた方が良好な結果をもたらす場合もありうるため、各画像にて最適な処理を施したい場合には、それぞれの画像によって所望の値を用いれば良い。

【0029】〔他の実施形態〕本発明は上記第一の実施形態にとらわれることなく、種々の変形実施が可能である。第一の実施形態を説明する図4において、比較判定部402にはしきい値設定部401で設定されたしきい値と、入力データに誤差データが加算された補正データとの比較を行うために、複数個あるしきい値の内のどのしきい値と入力濃度値を比較するかを決めるために、入力濃度値を用いて判定を行っていた。(式(3)から(5)参照)

ただし、図9に示すように入力濃度値としきい値の特性が1対1に対応づけられている場合には、必ずしも入力濃度値を必要とはしない。よって図4における比較判定部402への入力濃度値 $I_n(i, j)$ の入力を行わずに、しきい値設定部 $Th(i, j)$ の値からだけで比較判定を行うことも可能である。

【0030】また、さらに他の実施形態として、図9では2つの定数に同じ値を用いていたが、異なる値を用いることでさらに最適なしきい値特性を選択することが可能である。実際の出力装置においては、ドットゲイン等が存在し、同じドットを打つ場合でも、出力媒体上にドットをまばらに打つ低濃度部と、ドットを密に打つ高濃度部では明らかに特性が異なる。従ってそれぞれの濃度に応じた最適な定数を別個に選択すれば良い。

【0031】また、式(1)、(2)では入力濃度による1次関数で定義されていたが、本発明はこれに限るものではなく、必要に応じて高次の関数を用いて、しきい値の特性を非線型にとることも可能である。また、図10に示すように中間濃度部近辺のみしきい値を濃度によって変えても良い。0や255の濃度においては誤差拡散のはき寄せ現象は同様に発生するが、擬似輪郭としては知覚されない。従って擬似輪郭解決のためだけであれば、中間濃度のみの対策を行うことも十分である。

【0032】また、本発明は多値誤差拡散処理に対するものであったが、同じように多値平均誤差最小法にも適用できる。誤差拡散法が量子化誤差をまだ量子化していない画素に拡散して加えるのに対し、平均誤差最小法は、周辺の量子化済みの画素に生じた量子化誤差の重み付き平均値で、次の注目画素のデータ値を修正するものであり、誤差の拡散作業をいつ行うかが違うだけであり、論理的には等価な処理である。

【0033】

〔他の実施形態〕なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一

つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0034】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0035】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0036】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0037】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0038】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0039】

〔発明の効果〕以上説明したように、本発明によれば、入力濃度値に対応して最適な量子化しきい値を設定することにより、多値誤差拡散法により発生する量子化レベル付近の擬似輪郭を最小限に抑えることができ、画質への悪影響を解消する。

〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕本発明が適用される画像処理システムを説明するブロック図である。

〔図2〕画像出力装置が出力可能な3値のドットを示す図である。

〔図3〕画像出力装置が表現可能な5値のドットパターンを示す図である。

〔図4〕本発明の画像処理装置のブロック図である。

〔図5〕本発明の画像処理装置で用いる多値誤差拡散処理の誤差拡散マトリクスの例を示す図である。

〔図6〕グラデーションパターンを多値誤差拡散処理し

たときに発生する擬似輪郭を説明する図である。

【図7】各濃度値毎に多値誤差拡散処理を行ったときの粒状度の変化を示す図である。

【図8】各濃度値毎に多値誤差拡散処理を行ったときの粒状度の変化を示す図である。

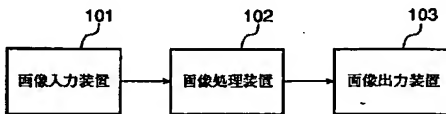
【図9】本発明の画像処理装置で用いるしきい値と入力濃度値との関係を示す図である。

【図10】本発明の画像処理装置で用いるしきい値と入力濃度値との関係を示す図である。

【符号の説明】

- 101 画像入力装置
- 102 画像処理装置
- 103 画像出力装置
- 401 しきい値設定部
- 402 比較判定部
- 404 誤差メモリ
- 408 誤差拡散部

【図1】



【図2】



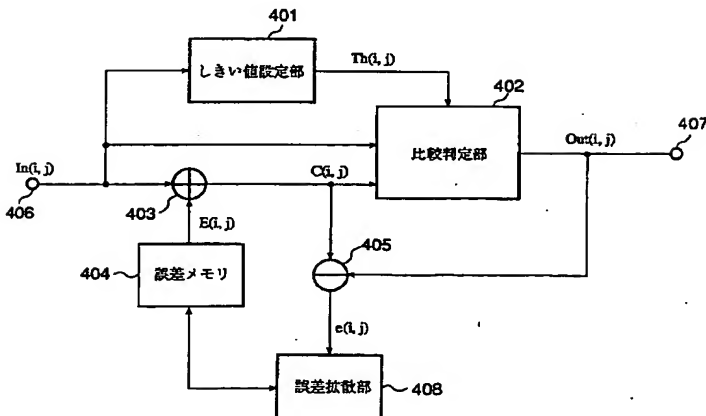
【図3】



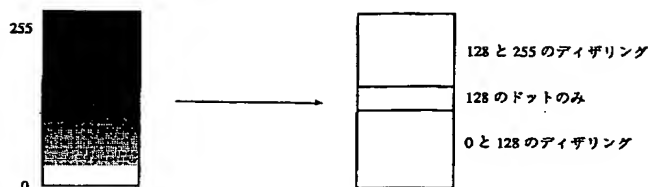
【図5】

$$\begin{array}{ccc} * & 7/16 \\ 3/16 & 5/16 & 1/16 \end{array}$$

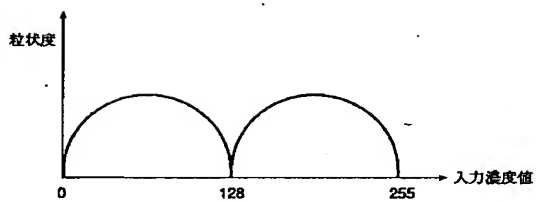
【図4】



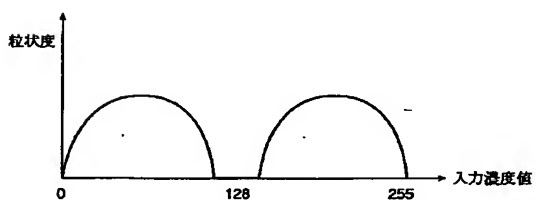
【図6】



【図7】

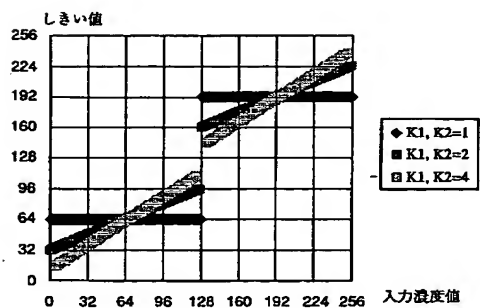
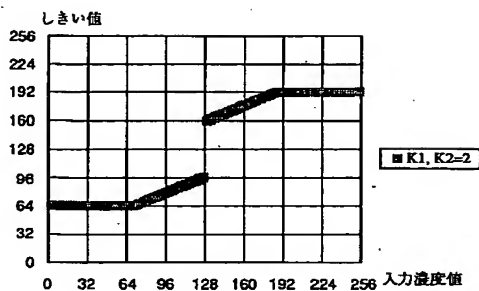


【図8】



【図9】

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 平井 信也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 高橋 賢司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 井上 博夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 川床 徳宏
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 枝村 哲也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 田鹿 博司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C262 AA24 AB05 BB08 BB09 DA09
DA13
5B057 AA01 AA11 CA02 CA08 CB08
CC03 CE13
5C077 LL02 PP02 PP45 PQ20 PQ22
RR08 RR15